

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-010997

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl. G09F 9/33  
G02F 1/133  
G02F 1/133  
G02F 1/133  
G09F 13/20  
G09G 3/36

(21)Application number : 08-167975

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.06.1996

(72)Inventor : KUREMATSU KATSUMI

## (54) DRIVING METHOD OF DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the sufficiently long display period except for the lights out period for preventing the colour mixture, and to efficiently perform bright display, by making a linear light source corresponding to a driving line, emit the light of the colour corresponding to a colour signal, when each horizontal picture element line of a display panel is scanned and selected.

**SOLUTION:** A liquid crystal display panel 2 and a back light device 4 successively scan and drive a picture element 7 from a left side to a right side (S1 direction), by a controlling signal input from a controller 14 to an information line driver 11, a horizontal line driver 12, and LED drivers 13a, 13b, for successively performing the write by every horizontal picture element line. The colour image signals are successively written in the frames in time sequence for every elementary colour image signals of RGB. The linear light sources of RGB single colours composed of LED 9R, 9G, 9B are successively lighted by the single colour light corresponding to the elementary colour signal in the S2 direction (the direction same as S1 direction), in synchronization with the scan driving.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-10997

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/33			G 0 9 F 9/33	Z
G 0 2 F 1/133	5 1 0		G 0 2 F 1/133	5 1 0
	5 3 5			5 3 5
	5 6 0			5 6 0
G 0 9 F 13/20			G 0 9 F 13/20	A

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-167975  
 (22) 出願日 平成8年(1996) 6月27日

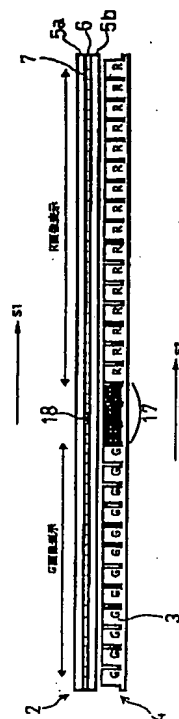
(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (72) 発明者 樽松 克巳  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 高効率で明るいカラー画像表示を行えるようにする。

【解決手段】 時系列に各単色表示をフレーム順次で行うことでカラー表示を行うタイプの表示装置において、液晶表示パネル2の水平画素ラインが走査選択される際に、その駆動ラインに対応したRGB単色線状光源3をその色信号に対応した色の光を発するように点灯することにより、混色を防止する消灯期間を除く十分に長い表示期間が可能となり、効率が高く明るい表示を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板間に挟持された光学変調物質を有する走査駆動型の表示パネルと、その背面側に設けられた走査線方向に延びる複数の線状光源からなる照明手段を有し、各色信号に応じて前記表示パネルをフレーム順次で駆動すると共に、前記表示パネルを前記線状光源により照明してカラー画像表示する表示装置の駆動方法において、

前記表示パネルの各水平画素ラインが走査選択される際に、その駆動ラインに対応した前記線状光源をその色信号に対応した色の光を発するようにする、  
ことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記表示パネルの選択された水平画素ラインに常に重なる位置に、前記線状光源の消灯領域が生じるタイミングで前記線状光源を走査する、請求項1記載の表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記消灯領域の幅が、少なくとも走査移動方向に隣り合う前記線状光源の照明が重なり合う幅、又は前記光学変調物質の応答遅れに相当する幅のいずれかよりも大きくなるようにした、  
請求項2記載の表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記線状光源を、走査線方向に対して平行に多数配列し、前記各線状光源間にスリットをそれぞれ設け、且つ前記線状光源の前記表示パネルと反対側に導光体を設けた、  
請求項1乃至3記載のいずれか1項記載の表示装置の駆動方法。

【請求項5】 前記線状光源は、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する少なくとも3つのLEDを有する、  
請求項1乃至4のいずれか1項記載の表示装置の駆動方法。

【請求項6】 前記各色信号に対応した2つのフレーム間に、少なくとも1走査線分の水平画素ラインを暗状態にする、  
請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 前記線状光源は蛍光灯を含む、  
請求項1記載の表示装置の駆動方法。

【請求項8】 前記光学変調物質は液晶である、  
請求項1記載の表示装置の駆動方法。

【請求項9】 前記液晶はメモリ性を有する液晶である、  
請求項8記載の表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記液晶は強誘電性液晶である、請求項8記載の表示装置の駆動方法。

【請求項11】 一对の基板間に挟持された光学変調物質を有する走査駆動型の表示パネルと、その背面側に設けられた走査線方向に延びる複数の所定の幅を有する面状光源からなる照明手段を有し、各色信号に応じて前記表示パネルをフレーム順次で駆動すると共に、前記表示パネルを前記各面状光源により照明してカラー画像表示

する表示装置の駆動方法において、  
前記表示パネルの各水平画素ラインが走査選択される際に、その駆動ラインに対応した前記面状光源をその色信号に対応した色の光を発すると共に、前記表示パネルの各水平画素ラインの走査選択に同期して、前記表示パネルの各色フレーム画像間に、該フレーム画像の走査選択と共に走査される所定幅の黒表示領域を設ける、  
ことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記黒表示領域の幅を、前記各面状光源の幅よりも大きくした、  
請求項11記載の表示装置の駆動方法。

【請求項13】 前記各面状光源は、走査線方向に対して複数配列した線状光源と、該線状光源の背面側に配置した凹面状の反射板と、前記線状光源の前方に配置した拡散板からなる、  
請求項11又は12記載の表示装置の駆動方法。

【請求項14】 前記線状光源は、赤色、緑色、青色をそれぞれ発する少なくとも3つの蛍光灯を有する、  
請求項13記載の表示装置の駆動方法。

【請求項15】 前記光学変調物質は液晶である、  
請求項11記載の表示装置の駆動方法。

【請求項16】 前記液晶はメモリ性を有する液晶である、  
請求項15記載の表示装置の駆動方法。

【請求項17】 前記液晶は強誘電性液晶である、  
請求項16記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示パネルと、異なる色の光を照射できる照明手段を有し、時系列に各単色表示をフレーム順次で行うことでカラー表示を行うタイプの表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、表示装置の1つに光学変調物質として液晶を用いたカラーフィルターレス液晶表示パネルをフレーム順次で赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色信号毎に駆動し、それに同期してこの液晶表示パネルをRGBの各単色光で照明することによってカラー画像表示を行う表示装置は広く知られている(例えば、特開昭62-250425号公報)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般に液晶表示パネルは水平ライン毎に順次上から下にスキャン駆動していくため、上述した表示装置のように、単純にフレーム毎に各RGB照明光を切り替える場合、全フレームの書き込みが終了した後と次のフレームの書き込みが始まるまでの間の時間のみ各RGB照明光を点灯させて、実行表示時間とせざるを得なかった。

【0004】特に、動画表示を行う場合、例えば一般的なビデオ信号にて表示を行う場合には、この実行表示時

間はビデオ信号の垂直ブランキング期間に相当するため、非常に短く、カラーフィルターが不要となるにもかかわらず、表示の十分な明るさが得がたいという問題点があった。

【0005】そこで、本発明は、効率がよく、明るい表示が可能な時系列に各RGB単色表示をフレーム順次で行うことでカラー表示を行う表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、一対の基板間に挟持された光学変調物質を有する走査駆動型の表示パネルと、その背面側に設けられた走査線方向に延びる複数の線状光源からなる照明手段を有し、各色信号に応じて前記表示パネルをフレーム順次で駆動すると共に、前記表示パネルを前記線状光源により照明してカラー画像表示する表示装置の駆動方法において、前記表示パネルの各水平画素ラインが走査選択される際に、その駆動ラインに対応した前記線状光源をその色信号に対応した色の光を発するようにすることを特徴としている。また、一対の基板間に挟持された光学変調物質を有する走査駆動型の表示パネルと、その背面側に設けられた走査線方向に延びる複数の所定の幅を有する面状光源からなる照明手段を有し、各色信号に応じて前記表示パネルをフレーム順次で駆動すると共に、前記表示パネルを前記各面状光源により照明してカラー画像表示する表示装置の駆動方法において、前記表示パネルの各水平画素ラインが走査選択される際に、その駆動ラインに対応した前記面状光源をその色信号に対応した色の光を発すると共に、前記表示パネルの各水平画素ラインの走査選択に同期して、前記表示パネルの各色フレーム画像間に、該フレーム画像の走査選択と共に走査される所定幅の黒表示領域を設けることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明に係る実施の形態について説明する。

【0008】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置を示す概略図、図2は、その断面図である。この表示装置1は、カラーフィルターを有していない液晶表示パネル2と、その背面側に複数のRGB単色線状光源（ $n=1\sim N$ 個）3で構成されるバックライト装置4を備えている。

【0009】液晶表示パネル2は、一対の基板5a、5b間に挟持したメモリ性を有する強誘電性液晶6を有しており、基板5a、5bにそれぞれ形成した不図示の走査電極と情報電極は単純マトリクス構造でパッシブ駆動され、その交差点で多数の画素7が形成されている。また、液晶表示パネル2は、図1においては上から下方向（矢印S1方向）に、図2においては左側から右側方向（矢印S1方向）に向かって順次スキャン駆動（走

査選択）される。

【0010】バックライト装置4は、図3（a）、（b）に示すように、アクリル樹脂からなる透明な導光板8上に複数のRGB単色線状光源3を、スキャンライン（走査線）方向に延びるように配置して構成されており、RGB単色線状光源3の幅は液晶表示パネル2の数十水平画素ライン分に相当している。

【0011】RGB単色線状光源3は、多数の単色LED（Light Emitting Diode）9からなり、単色LED9は、R（赤）、G（緑）、B（青）の各単色にてそれぞれ発光するLED9R、9G、9Bで構成され、液晶表示パネル2のスキャン駆動に同期して、各RGB単色線状光源3は、図1においては上から下方向（矢印S2方向）に、図2においては左側から右側（矢印S2方向）に向かって順次、駆動中の原色信号に相当した単色光（R（赤）、G（緑）、B（青））を点灯する。また、各RGB単色線状光源3間には、その長手方向（水平スキャンライン（走査線）方向）に沿って平行なスリット10がそれぞれ形成され、導光板8の裏側（スリット10のない側）には、スリット10の延びる方向（水平スキャンライン方向）に沿って所定の面積分布を持つ不図示のヘアライン又は拡散反射層が設けられており、LED9R、9G、9Bから出射して導光板8内を伝搬する光が反射して表側（スリット10がある側）に出射してくる際の照明光の水平スキャンライン方向輝度分布を均一化している。

【0012】この際、LED9R、9G、9Bからの出射光はスリット10によるエアー界面によっても反射されながら導光板8内を伝搬していくため、各スリット10間の細長い矩形領域がRGB単色線状光源3の点灯部分に相当する。また、スリット10の深いほど各RGB単色線状光源3間での光漏れは少なくなり、RGB単色線状光源3は光発生の上でもより独立した光源となる。更に、スリット10は完全に導光板8を厚み方向に分離するものであってもよい。

【0013】液晶表示パネル2とバックライト装置4の駆動系は、図4に示すように液晶表示パネル2の情報ラインドライバー11、水平ラインドライバー12、RGB単色線状光源3のLEDドライバー13a、13b、及びコントローラ14等で構成されており、コントローラ14からの制御信号により、液晶表示パネル2の各水平ライン画素を水平ラインドライバー12により順次スキャン駆動し、これに同期してバックライト装置4の各RGB単色線状光源3をLEDドライバー13a、13bにより所定の消灯領域を作りながらスキャン点灯する（詳細は後述する）。また、不図示のMCU（制御マイコン）を中心とした総括制御回路からコントローラ14に、画像信号、クロック、制御信号等が入力される。

【0014】LEDドライバー13aは、図5に示すようにRGB切り替えマルチプレクサー（ドライブ回路を

含む) 15とスキヤニング回路16を有しており、RGB切り替えマルチプレクサー15でフレーム毎にLED9R, 9G, 9Bを切り替え、スキヤニング回路16で順次スキヤンタイミングを発生する。

【0015】次に、上述した表示装置1の駆動方法について説明する。

【0016】液晶表示パネル2とバックライト装置4は、情報ラインドライバ11、水平ラインドライバ12、及びLEDドライバ13a, 13bにコントローラ14から入力される制御信号により、図2に示すように左側から右側(矢印S1方向)に向かって画素7を順次スキヤン駆動して、水平画素ライン(水平方向に並ぶ1画素列)毎に順次書き込みが行われていく(スキヤニング)。この際、カラー画像信号は時系列的にフレーム順次でRGBの各原色画像信号毎に書き込まれる。

【0017】そして、このスキヤン駆動に同期してLED9R, 9G, 9Bで構成される各RGB単色線状光源3を矢印S2方向(矢印S1方向と同じ方向)に順次、原色信号に相当した単色光で点灯する。図2では、前フレームのR画像がG画像に書き換えられていく様子を表しており、バックライト装置4の点灯もLED9RのR光からLED9GのG光に切り替わっている。

【0018】図6は、この時の液晶表示パネル2の駆動信号と、各RGB単色線状光源(BL)3の点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャートであり、 $n=1\sim N$ 個までの各RGB単色線状光源( $n=1$ は最初のスキヤン位置に相当し、 $n=N$ は最後のスキヤン位置に相当する)3が、順次スキヤン駆動されていく様子と、RGBのフレーム順次で点灯色が切り替わっていく様子を示している。

【0019】ここで、液晶表示パネル2のある水平画素ラインに注目すると、その部分の画素が駆動され、その位置に対応するRGB単色線状光源3が点灯してから、このRGB単色線状光源3が消灯するまではこの水平画素ラインの表示期間となるが、この長さは略フレーム周期に相当したものとなり、従来の場合よりも長い表示期間が得られ、より明るい表示が可能となる。

【0020】また、図6に示すタイミングチャートにおいて、液晶表示パネル2の各水平画素ラインの駆動タイミングと、この水平画素ラインに位置的に対応するバックライト装置4のRGB単色線状光源3の点灯・消灯のタイミングとが完全には一致していないで、各RGB単色線状光源3は、位置的に対応する液晶表示パネル2の水平画素ラインが駆動開始されるタイミングよりも所定時間遅れて点灯し、この水平画素ラインが次の原色信号によって書き込み駆動されるタイミングよりも所定時間早く消灯する。

【0021】このため、図2、図7に示すように、バックライト装置4のRGB単色線状光源3の点灯・消灯において、前フレームと次フレームに対応した点灯との間

でいずれの原色対応発光も行わない所定の帯状の消灯領域17が、ちょうど駆動中の水平画素ライン18の位置に発生する。図7において、BB(L)はこの帯状消灯領域17の幅、CWは隣り合うRGB単色線状光源3の照明光(点線矢印)19が表示面上で重なり合う幅を示している。本実施の形態でのCWは、略1つのRGB単色線状光源3の幅分(数十画素ライン分)に相当している。

【0022】また、前フレームと次フレームとでは表示色が異なるため、各色画像の混色を避けるためにも、このBB(L)をCW以上にする必要があり、本実施の形態では、駆動中の水平画素ライン18の両側にこの消灯領域17が広がるように、各RGB単色線状光源3の点灯・消灯のタイミングを設定しており、混色のない良好なカラー表示が可能となる。

【0023】図8は、液晶表示パネル2の強誘電性液晶6の駆動及び応答動作と、それに対応したRGB単色線状光源3の点灯・消灯のタイミングチャートである。

【0024】本実施の形態では、液晶として強誘電性液晶6を用いているために、書き込み信号(W)を印加する前にリセット信号(r)により強誘電性液晶6をリセット黒(表示)する必要がある。強誘電性液晶6は一般に書き込み、黒表示とも数十~数百 $\mu s$ レベルの応答時間がかかる。従って、本実施の形態による駆動方法で液晶表示パネル2を駆動する場合、理想的には強誘電性液晶6の応答が終了してからバックライト装置4のRGB単色線状光源3で照明して、表示させることが望ましい。尚、本実施の形態ではRGB単色線状光源3はLEDを基本光源としているため、応答は非常に早くその点灯遅れ等はほとんど無視できる。

【0025】また、図8に示すタイミングチャートにおいて、BB(T)はバックライト装置4の消灯領域17の時間幅を示しているが、このBB(T)が強誘電性液晶6のON・OFF応答所要時間よりも大きければ、液晶応答中での表示が防止されて、より良好な画像再生が可能となる。このBB(T)とその相当距離幅BB

(L)の関係はフレーム周波数、全水平画素ライン数等の条件によって決まるが、強誘電性液晶6ではその応答所要時間は、~数水平画素ライン分に相当するのが一般的であり、本実施の形態の場合では上述したCW(隣り合うRGB単色線状光源3の照明光が表示面上で重なり合う幅)よりかなり小さなものとなるため、上述したようにCWとの比較でBB(L)を設定することで液晶応答途中の表示をさせないための条件は十分に満足される。尚、応答の遅い液晶を用いる場合には、CW以上となることもあり得るが、その際のBB(L)及びBB(T)の設定は液晶応答所要時間以上になるように設定するのが好ましい。

【0026】ところで、本実施の形態におけるフレーム周期については、フリッカーが見えないレベルのものが

好ましく、通常はNTSC信号等の一般的なビデオ信号のフレーム周期である30Hzを3倍(RGB順次分)した90Hz相当が実用的である。

【0027】また、本実施の形態では、液晶表示パネル2は単純マトリックス構造のパッシブ駆動であったが、これ以外にも例えばTFT(薄膜トランジスタ)によるアクティブマトリックス構造でアクティブ駆動の液晶パネルについても、少なくともフレーム周期よりも応答の早い液晶を用いる限り、全く同様に扱うことができる。

【0028】また、本実施の形態では、バックライト装置4のRGB単色線状光源3にLEDを用いたが、これ以外にも例えばRGB単色蛍光灯を多数並べて構成し、上述したように各RGB単色蛍光灯毎に順次スキャン駆動点灯するようにすることもできる。尚、この際には、蛍光灯の点灯・消灯の応答は一般的に高速タイプのもので~数msかかるため、そのスキャン駆動に伴う点灯・消灯のタイミングを設定する必要がある。

【0029】(第2の実施の形態)図9は、本発明の第2の実施の形態に係る表示装置を示す概略図、図10は、その断面図である。この表示装置20は、カラーフィルターを有していない液晶表示パネル21と、その背面側に複数(本実施の形態では4個)のRGB短冊状面光源(n=1~4個)22で構成されるバックライト装置23を備えている。液晶表示パネル21は、一對の基板(対向電極ガラス基板)24aと基板(TFTガラス基板)24b間に挟持したメモリ性を有する強誘電性液晶25を有しており、基板24bには、情報ライン電極26とゲートライン電極27がアクティブマトリックス構造で形成され、更にこれらの交差部に設けたTFT28により、多数の画素29を形成している(図12参照)。強誘電性液晶25は、これらによりアクティブマトリックス駆動される。

【0030】バックライト装置23は、図11に示すように、スキャンライン(走査線)方向に延びるようにして並設された4個のRGB短冊状面光源22を有しており、各RGB短冊状面光源22は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各単色にてそれぞれ発光するRGB単色蛍光灯(冷陰極管)30a、30b、30cを備えている。各RGB短冊状面光源22は、凹状の各拡散反射板31により4つの面状光源として分割されており、各RGB短冊状面光源22の光出射側には、拡散板32が取り付けられている。

【0031】各RGB短冊状面光源22の各RGB単色蛍光灯30a、30b、30cには、それぞれインバーター33と高圧スイッチ34からなるスキャン点灯回路35が接続されており、それぞれ入力されるタイミング制御信号T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>によって、各RGB短冊状面光源22の各RGB単色蛍光灯30a、30b、30cを任意に点灯、消灯及びスキャン点灯動作する。

【0032】液晶表示パネル21とバックライト装置2

3の駆動系は、図12に示すように液晶表示パネル21の情報ラインドライバ36、ゲートラインドライバ37、液晶駆動信号発生回路38、バックライト装置23のスキャン点灯回路35、及びタイミングコントローラ(ASIC)39で構成されており、タイミングコントローラ39からの制御信号によって、液晶表示パネル21の各水平ライン画素をゲートラインドライバ37によってゲートライン電極27及び各TET28を通じて順次スキャン駆動し(この際、各水平ライン画素に適宜画像信号が供給されるように、各情報ライン電極26に情報ラインドライバ36により同時に各画像信号が供給される)、これに同期してバックライト装置23の各RGB短冊状面光源22をスキャン点灯回路35によりスキャン点灯する(詳細は後述する)。

【0033】また、不図示のMCU(制御マイコン)を中心とした総括制御回路から液晶駆動信号発生回路38に、デジタルRGB画像信号(RGBシリアル)、温度制御信号等が入力され、タイミングコントローラ39に、クロック、制御信号等が入力される。尚、このデジタルRGB画像信号は、パソコン及びビデオ機器等の不図示のインターフェース回路からのものであり、画像フレームメモリからの読み出しをフレーム毎にRGBシリアルに行ったシリアル変換後の画像信号である。次に、上述した表示装置20の駆動方法について説明する。

【0034】液晶表示パネル21とバックライト装置23は、情報ラインドライバ36、ゲートラインドライバ37、液晶駆動信号発生回路38、液晶駆動信号発生回路38、TFT28、バックライト装置23のスキャン点灯回路35及びタイミングコントローラ39から入力される制御信号により、図9においては上から下方向(矢印S1方向)に、図10においては左側から右側(矢印S1方向)に向かって画素29を順次ダブルスキャン駆動する。

【0035】即ち、先ず、水平画素ライン(水平方向に並ぶ1画素列)毎に順次黒リセット(強誘電性液晶特有の黒書き込みのことであり、詳細は後述する)のスキャンを行い、次に、順次画像信号の書き込みのスキャンを行う。この書き込みスキャンの際、カラー画像信号は時系列的にフレーム順次でRGBの各原色画像信号毎に書き込まれる。

【0036】そして、このスキャン駆動に同期して各RGB短冊状面光源22の各RGB単色蛍光灯30a、30b、30cを矢印S2方向(矢印S1方向と同じ方向)に順次、原色信号に相当した単色光で点灯する。図10では、前フレームのR画像がG画像に書き換えられていく様子を表しており、バックライト装置23の点灯もR光からG光に切り替わっている。

【0037】図13は、この時の液晶表示パネル21の駆動信号と、バックライト装置23を構成する各RGB短冊状面光源(BL)22の各RGB単色蛍光灯30

9  
a, 30b, 30cの点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャートであり、 $n=1\sim 4$ 個までの各RGB短冊状面光源( $n=1$ は最初のスキャン位置に相当し、 $n=4$ は最後のスキャン位置に相当する)22が、順次スキャン駆動されていく様子と、RGBのフレーム順次で点灯色が切り替わっていく様子を示している。尚、本実施の形態では、フレーム周期を120Hz相当(即ち、 $1/120\text{sec}$ )に設定している。

【0038】ところで、本実施の形態では、液晶として強誘電性液晶25を用いているために、上述したように、書き込み信号を印加する前に黒リセット信号により強誘電性液晶25をリセット(液晶分子のホームポジションへの戻しであり、黒表示となる)する必要がある。

【0039】また、本実施の形態では、いわゆる単安定モードを採用しており、アクティブ駆動画素での液晶電圧波形とそれに対する光学応答の関係は、図14に示すようになる。この図において、 $V_r$ は黒リセット印加電圧、 $V_w$ は書き込み印加電圧、時間軸は電圧的には対向電極(対向電極ガラス基板24a上のベタ電極)電圧を示しており、液晶電圧ゼロに相当する。尚、 $T_g$ はゲートライン選択期間を表しており、この $T_g$ 期間に $V_r$ 、 $V_w$ の各信号電圧が各画素の強誘電性液晶25に印加される。そして、これらの信号が印加された後は、 $T_{FT}28$ がオープン状態になるため、その電圧が次の $V_r$ 又は $V_w$ 印加まで略維持される(厳密には近接信号ラインによる振られや強誘電性液晶25の自発分極の影響が多少ある)。

【0040】更に、この単安定モードでは、 $V_w$ の大きさに応じて光学応答レベル(透過率に相当)が変化し階調表示が可能となるが、黒リセットについては $V_r$ の値(負極性)がスレッショルド電圧(通常1V程度;絶対値)以上であれば全黒表示となる。また、1Fはフレーム周期を表しており、本実施の形態では、 $1/3F$ 期間を黒リセットによる黒表示期間、残りの $2/3F$ 期間を書き込み画像信号の表示期間としている。そして、更に $V_r$ の値を $V_w$ の2倍の逆極性電圧になるように設定している。これにより、強誘電性液晶25にかかる実効 $V \cdot t$ 積(実効電圧×時間)が黒リセット期間と書き込み表示期間とでキャンセルされ、強誘電性液晶25に悪影響を及ぼす残留DC電圧成分がなくなる。

【0041】このように、本実施の形態では、黒リセットと書き込みを順次スキャン駆動する方法を取っているため、実効表示期間はフレーム周期の $2/3$ となり、残りの $1/3$ フレーム期間は黒表示期間となる。従って、瞬間的な画像表示としては、例えば、図15に示すような画面縦幅の $1/3$ に相当する幅の黒表示領域Wが存在する。尚、実際にはこの黒表示領域Wが、 $V_r$ と $V_w$ の上から下(矢印S1方向)へのスキャン駆動と共に画面の上から下に向かって移動していく。この黒表示領域40の下端画素ライン(図10において、黒リセット画素

ライン41)は $V_r$ 印加(画像信号書き込み)位置、同じくこの黒表示領域40の上端の1つ上の画素ライン(図10において、書き込み画素ライン42)は $V_w$ 印加(画像信号書き込み)位置に対応している。

【0042】そして、上述したように、書き込みはフレーム順次でRGBの各原色画像信号毎に行われるため、この上下スキャン移動する黒表示領域40の上下で順次各単色フレーム画像が切り替わっていき、図15では、ちょうどR画像がG画像に書き換えられていく瞬間を表している。また、上述したように、このフレーム周期を120Hz相当に設定しているため、このような黒表示領域40が画面内をスキャン移動しても、それはフリッカー限界を越えており、ちらつき等の不具合は全く生じない。

【0043】このように、本実施の形態では、液晶表示パネル21の画面の $1/3$ 縦横の黒表示領域40が存在し、この幅はバックライト装置23の各RGB短冊状面光源22の幅(本実施の形態では、 $n=4$ 個にて全画面分が構成されるので、略画面縦横の $1/4$ に相当)よりも広くなる。そこで、本実施の形態では、各RGB短冊状面光源22の色光の切り替えは、図10において、黒表示領域40にてその下方に位置しているRGB短冊状面光源22が覆われた際に、このRGB短冊状面光源22の点灯色を切り替えている(この場合、R光の消灯とG光の点灯を同時に行っている)。

【0044】よって、RGB各単色フレーム画像間にてバックライト装置23の点灯色が切り替えるため各単色フレーム画像間での混色のない良好なカラー画像が得られると共に、各RGB短冊状面光源22の各RGB単色蛍光灯30a, 30b, 30cの駆動法としては、各インバーター33は稼働したままで各高圧スイッチ34を切り替えるだけでよいので、インバーター33の負荷変動も少なく、且つ高速の点灯色切り替えが可能となる。

【0045】図16は、液晶表示パネル21の強誘電性液晶25の駆動及び応答動作と、それに対応したバックライト装置23の点灯・消灯のタイミングチャートである。この図では、1つの水平画素ラインに注目したタイミングチャートであり、 $V_r$ と $V_w$ のタイミングが異なる水平画素ライン間でも決して重ならないように設定されている。また、 $V_r$ 、 $V_w$ 共に同じ情報ライン電極26を通じて各画素29に供給されるため、異なるゲートライン選択タイミングでこれらの信号を送ることが必須となる。これについては、ゲートラインドライバ37において、ゲートライン選択スキャンパルスの転送クロック周期に対するデューティ比を50%以下にし、 $V_r$ 用ゲートライン選択スキャンパルス転送と $V_w$ 用ゲートライン選択スキャンパルス転送の位相を $180^\circ$ ずらすことにより、容易に行うことができる。

【0046】また、 $V_r$ 、 $V_w$ の各液晶駆動信号は液晶駆動信号発生回路38で生成されるが、デジタルRGB



画像信号に基づき、不図示のMCUからの温度制御信号による温度補償や液晶特有の階調特性の補正等を盛り込んだ信号（電圧）となっている。

【0047】このように、本実施の形態によれば、時系列的に各RGB単色表示をフレーム順次で行うことでカラー表示を行うタイプの表示装置20において、少なくともフレーム周期当たり2/3周期という従来よりも長い実効表示期間が得られ、より明るい表示が可能となる。また、この表示装置20のRGB単色スキャン点灯型のバックライト装置23についても、スキャン点灯分割数が少なく（本実施の形態では、4個のRGB短冊状面光源22）、安価で、且つ高効率な光源を用いることが可能となる。

【0048】また、本実施の形態では、液晶表示パネルとしてTFTによるアクティブマトリクス構造、且つアクティブ駆動によるものを用いたが、例えば単純マトリクス構造、且つパッシブ駆動の液晶表示パネルについても、少なくとも~100Hzのフレーム周期駆動が可能（実際の液晶の駆動速度は、このフレーム周波数の走査ライン数倍の速度が必要）、特に高速なタイプ又はモードの強誘電性液晶等を用いることにより全く同様に扱うことができる。

【0049】また、本実施の形態のバックライト装置としては、基本的にRGB単色蛍光灯を多数並べて構成しているが、各蛍光灯の蛍光体としてはフレーム間混色防止のため、消灯立ち下がり特性として、~1ms以下の残光の少ないタイプのものを用いることが好ましい。

【0050】更に、本実施の形態では、バックライト装置を構成する面状光源（RGB短冊状面光源）の数（スキャン点灯分割数）を4個としたが、本発明はこれに限定されるものではなく任意の数に設定することができ、それに応じて黒表示領域の幅も可変することができる。従って、面状光源（RGB短冊状面光源）の数（スキャン点灯分割数）を増やすことにより、面状光源の幅が狭くなり、それに応じて黒表示領域の幅をより狭く設定することが可能となるため、実効表示期間が増し、より明るい表示画面を得ることができるようになる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、第1の発明に係る表示装置の駆動方法では、混色を防止する消灯期間を除く十分に長い表示期間が可能となり、効率が高く明るい表示を行うことができる。

【0052】また、第2の発明に係る表示装置の駆動方法では、黒表示領域を除く十分に長い表示期間が可能となり、効率が高く明るい表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置を示す概略図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の断面図。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置のバックライト装置を示す図で、(a)は平面図、(b)は側面図。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の駆動系を示すブロック図。

【図5】バックライト装置のLEDドライバーの構成を示す図。

【図6】液晶表示パネルの駆動信号とバックライト装置の点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャート。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の要部を示す拡大断面図。

【図8】液晶応答とバックライト装置の点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャート。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置を示す概略図。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置の断面図。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置のバックライト装置を示す概略断面図。

【図12】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置の駆動系を示すブロック図。

【図13】液晶表示パネルの駆動信号とバックライト装置の点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャート。

【図14】液晶応答とその光学応答波形を示す図。

【図15】表示画面のある瞬間における表示状態を示す図。

【図16】液晶応答とバックライト装置の点灯(on)・消灯(off)のタイミングチャート。

【符号の説明】

- 1、20 表示装置
- 2、21 液晶表示パネル（表示パネル）
- 3 RGB単色線状光源（線状光源）
- 4、23 バックライト装置（照明手段）
- 5a、5b 基板
- 6、25 強誘電性液晶（液晶）
- 7、29 画素
- 8 導光板（導光体）
- 9 単色LED
- 9R、9G、9B LED
- 10 スリット
- 11、36 情報ラインドライバー
- 12 水平ラインドライバー
- 13a、13b LEDドライバー
- 14 コントローラ
- 15 RGB切り替えマルチプレクサー
- 16 スキャン回路
- 17 消灯領域
- 18 水平画素ライン

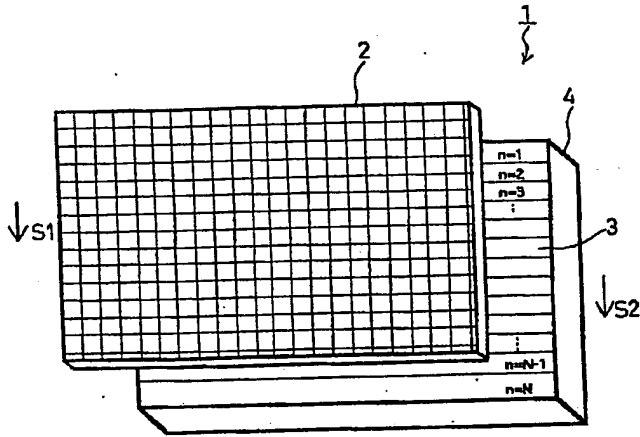
(8)

14

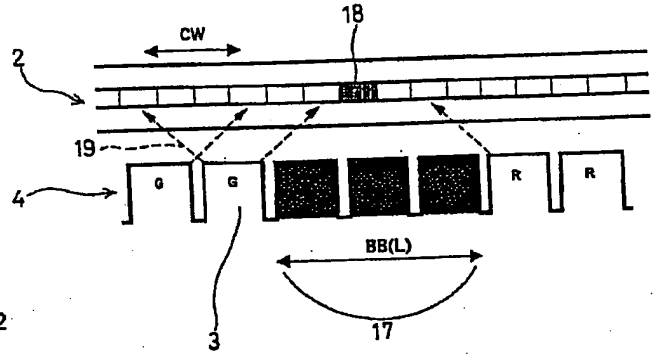
- 13
- 2 2 RGB短冊状面光源 (面状光源)
  - 2 4 a 対向電極ガラス基板 (基板)
  - 2 4 b TFTガラス基板 (基板)
  - 2 8 TFT
  - 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c RGB単色蛍光灯 (線状光源)
  - 3 1 拡散反射板 (反射板)

- 3 2 拡散板
- 3 5 スキャン点灯回路
- 3 7 ゲートラインドライバ
- 3 8 液晶駆動信号発生回路
- 3 9 タイミングコントローラ
- 4 0 黒表示領域

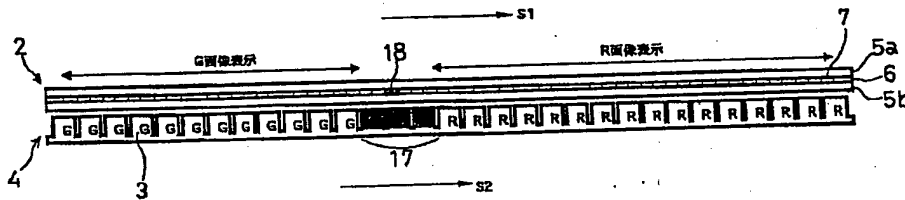
【図1】



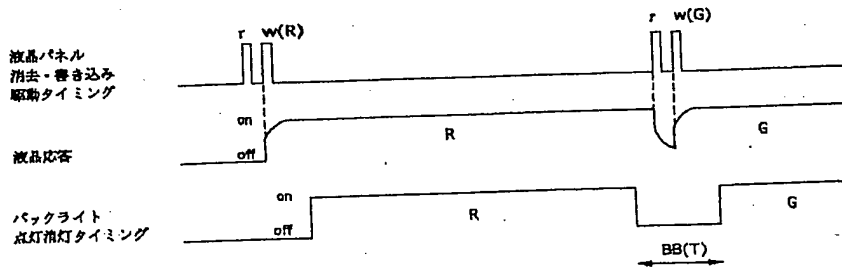
【図7】



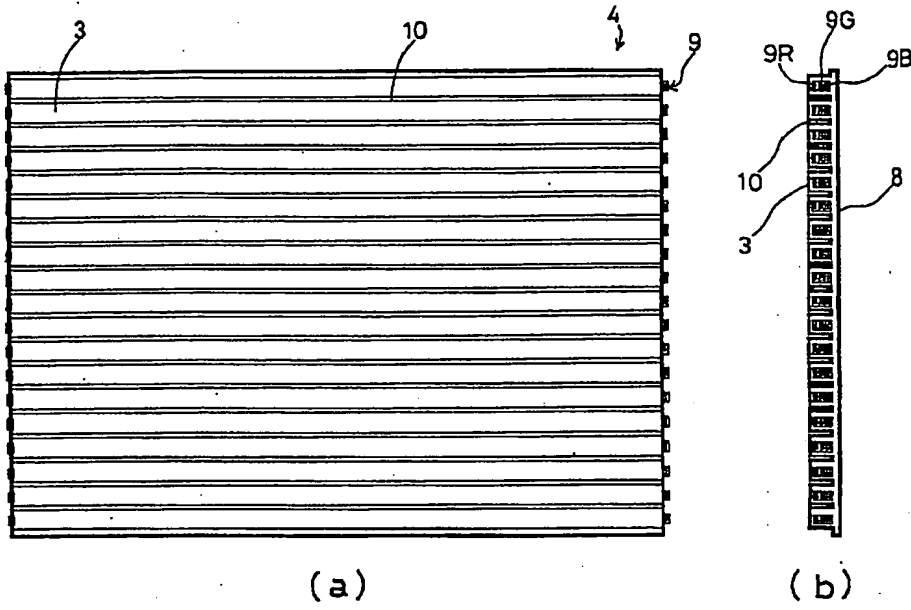
【図2】



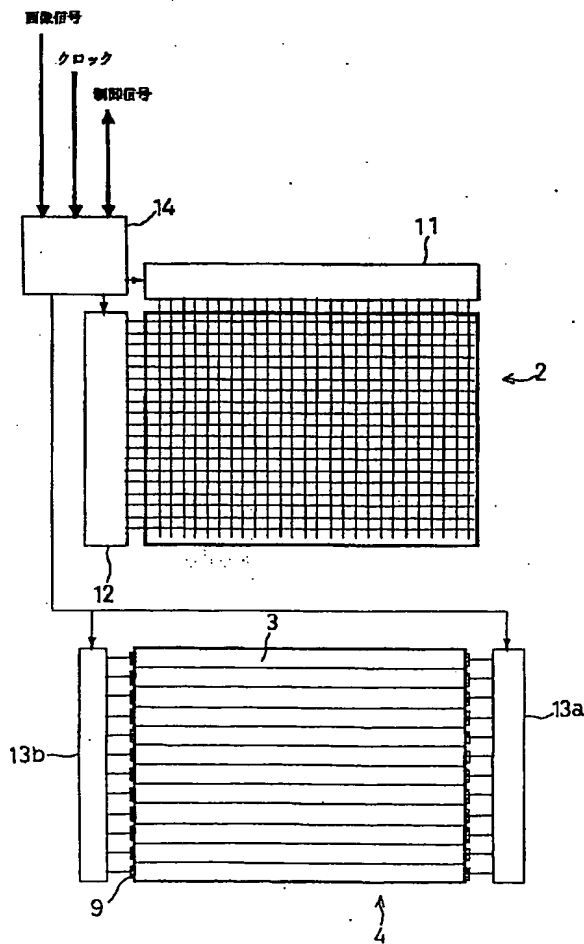
【図8】



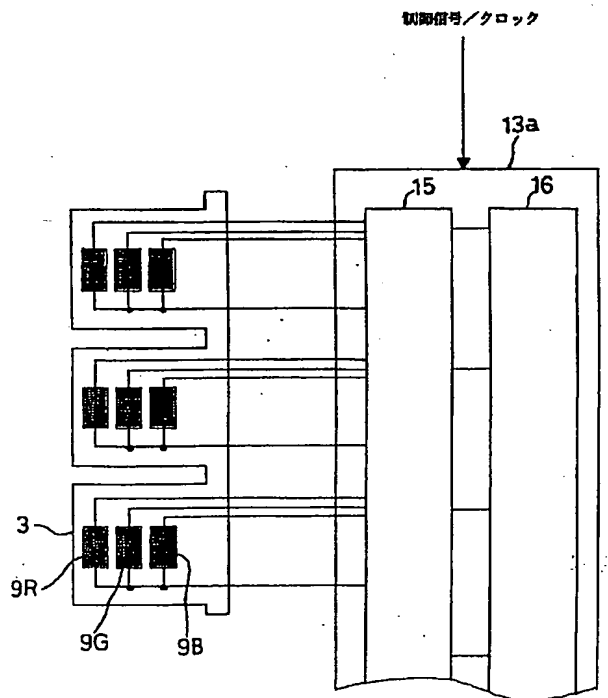
【図3】



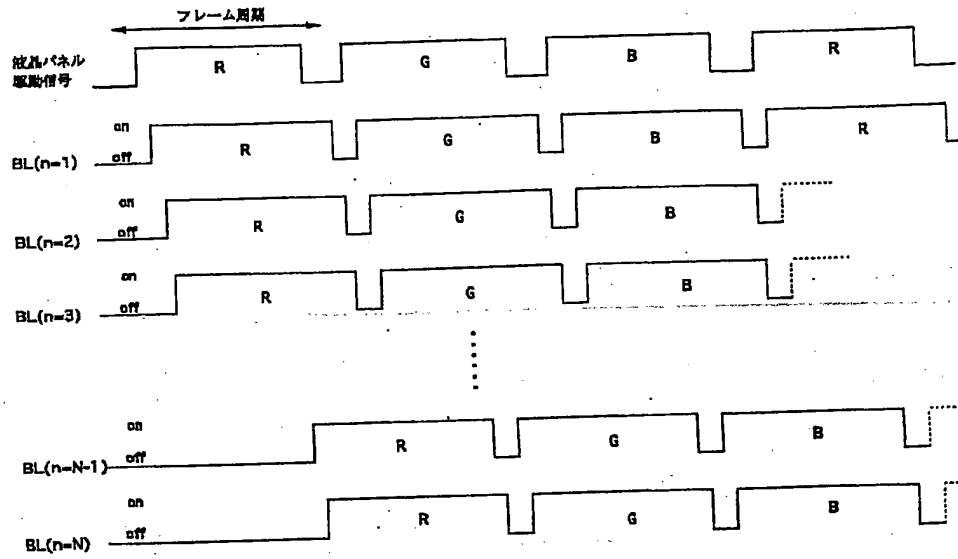
【図4】



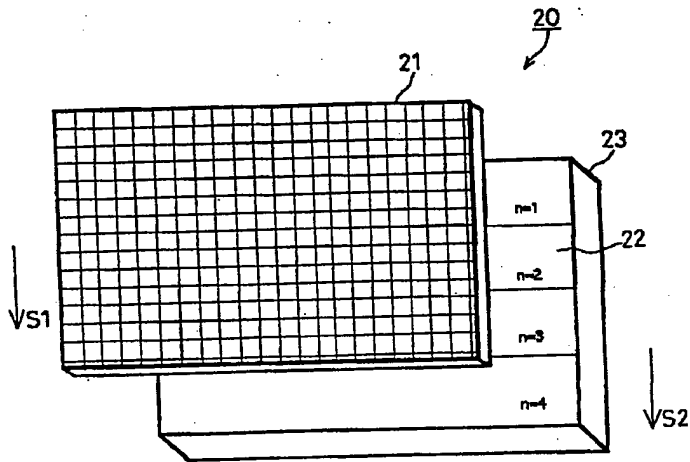
【図5】



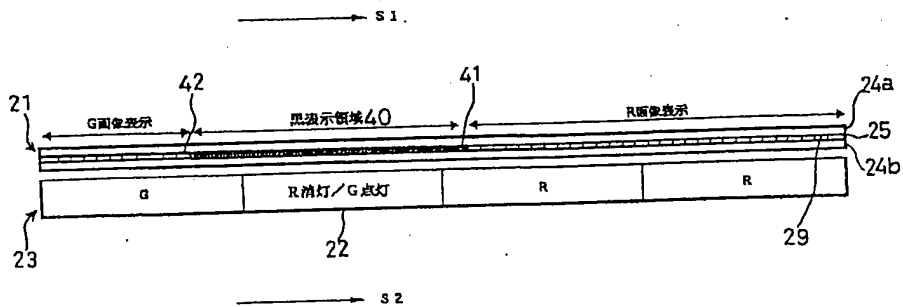
【図6】



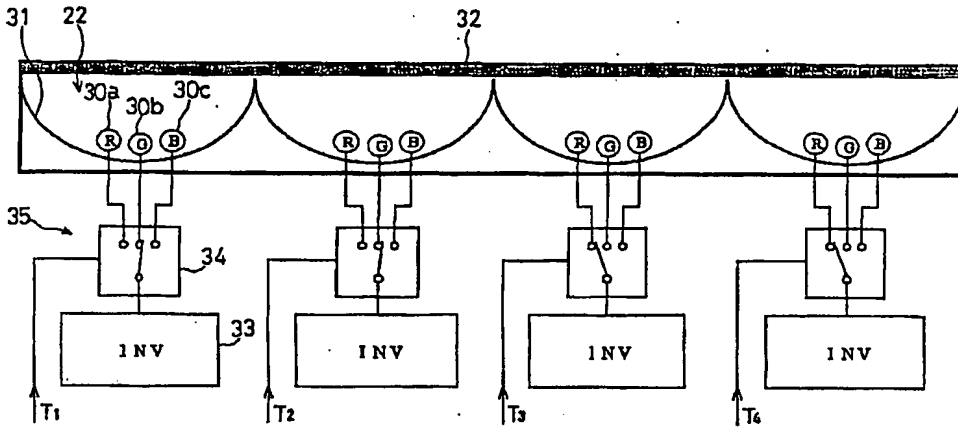
【図9】



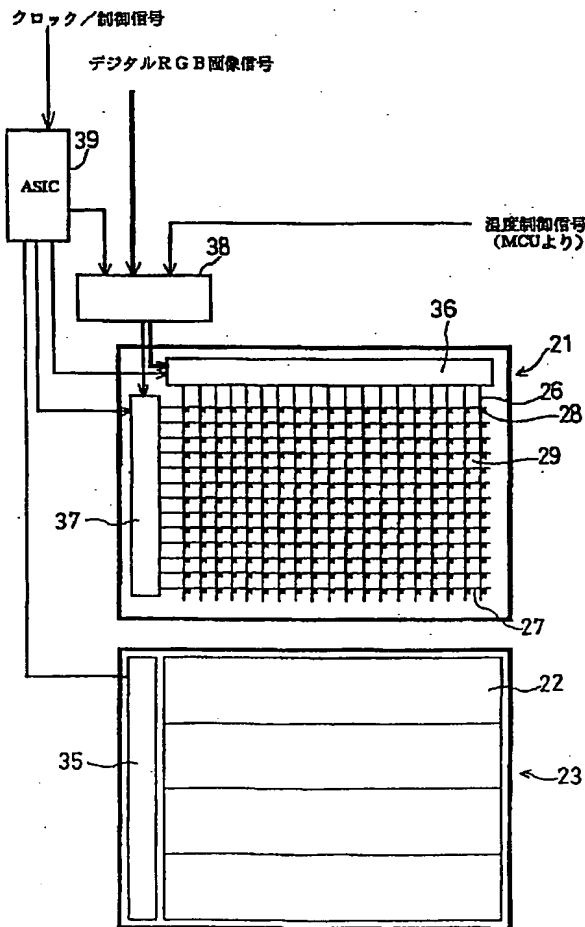
【図10】



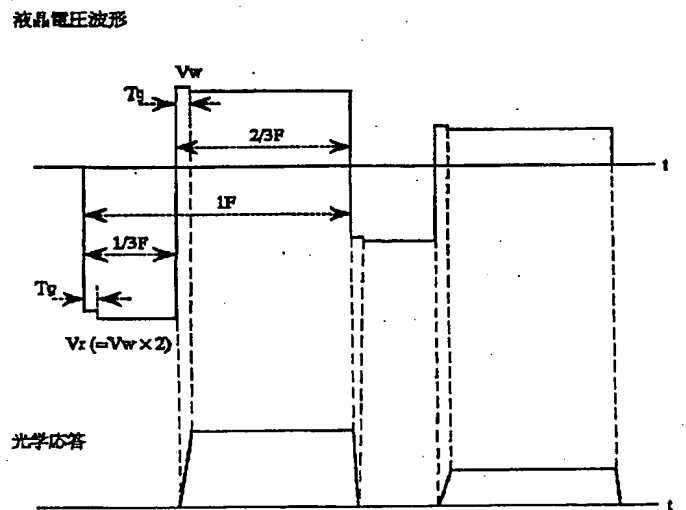
【図11】



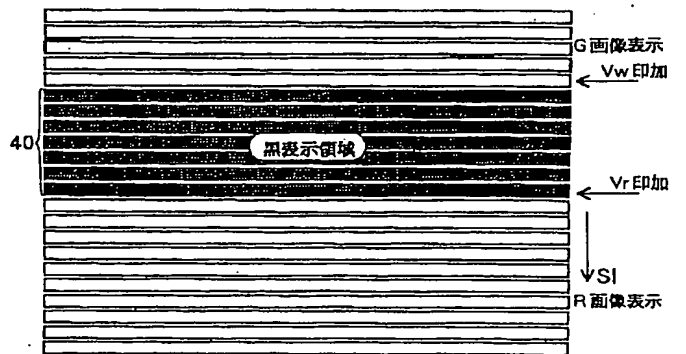
【図12】



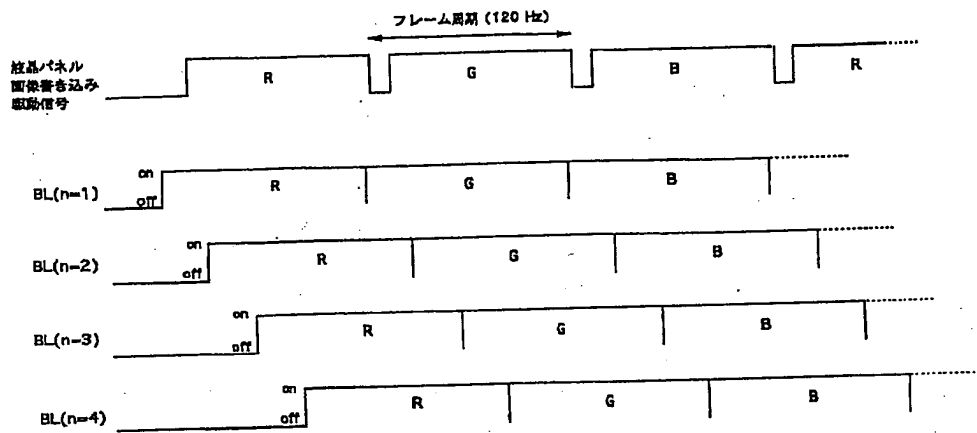
【図14】



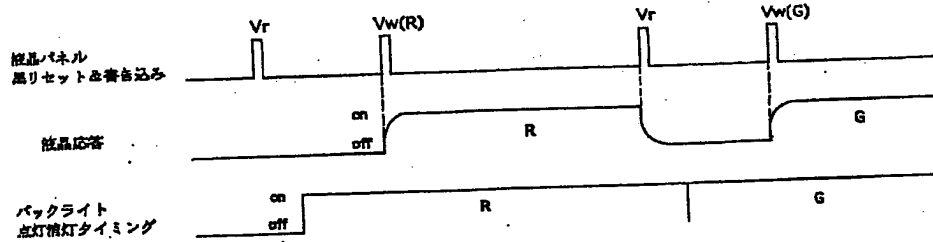
【図15】



【図13】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G09G 3/36

識別記号 庁内整理番号

FI  
G09G 3/36

技術表示箇所